



HIMPUNAN PERLINDUNGAN TUMBUHAN INDONESIA

PROSIDING

Seminar Nasional

Surabaya, 14 April 2010



**Strategi Pengelolaan OPT dalam Menghasilkan
Produk Pertanian Berkualitas yang
Berdaya Saing Tinggi**

Editor :

Sutoyo
Indriya Radiyanto
Herry Nirwanto
Yonny Kuncoro

Pengaruh Hasil Dan Ketahanan Kultivar Bawang Merah Terhadap <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>cepae</i> Penyebab Penyakit Moler Menggunakan Suspensi Mikroorganisme	75 - 80
Sri Wiyatiningsih dan Pancadewi Sukaryorini	
Kemampuan Laba Laba Pemburu (<i>Lycosa pseudoannulata</i>) Memangsa Wereng Coklat (<i>Nilaparvata lugens</i> Stål)	81 - 82
Wiwik Sri Harijani, Mahsun Haji dan Sudarmadji	
Pemanfaatan Nematoda <i>Steinernema</i> spp Sebagai Agensi Hayati Untuk Mengendalikan Uret (<i>Lepidiotia stigma</i>) di Laboratorium	
Application of <i>Steinernema</i> spp Nematode As Biological Control Agents To Control White Grubs (<i>Lepidiotia stigma</i>) At Laboratory	83 - 86
Sutoyo	
Pengaruh Tingkat Kerapatan Spora Jamur <i>Bauveria bassiana</i> (Bals) Vuill Terhadap Mortalitas Imago Wereng Coklat (<i>Nilaparvata lugens</i> Stål) Di Laboratorium	87 - 90
Sri Rahayuningtias dan K. Sri Marhaeni Julyasih	
Efektifitas Pelepasan Semut Predator <i>Oecophylla smaragdina</i> L. Sebagai Agensi Pengendali Hayati Hama Tanaman Jeruk	91 - 95
Subagiya	
Musuh Alami Ulat Daun Kubis <i>Plutella xylostella</i> Dan Potensinya Sebagai Agensi Pengendalian Hayati Di Pertanaman Sayuran Dataran Tinggi Jawa Tengah	
(Natural Enemy of <i>Plutella xylostella</i> And Its Potency As Biological Control Agents In Vegetable Plantation In Central Java)	96 - 100
M. Kamilah Himawati dan Retno Wijayanti	
Pengaruh Media Kultur <i>In Vitro</i> Dan Suhu Inkubasi Terhadap Produksi Infektif Juvenil Nematoda <i>Steinernema</i> spp (Isolat Jember)	101 - 103
Hari Wahyono, Muh. Yunus, Didik Sulistyanto dan Wagiyana	
Uji Efikasi Jamur <i>Metarhizium anisopliae</i> pada Media Sarang Kotoran Sapi dan Ampas Tebu Terhadap Mortalitas Oryctes rhinoceros.	104 - 106
Indriya Radiyanto, Karsono, D.B dan Ayu Endah Angurahini	
Produktivitas Biologi Tanah Untuk Meningkatkan Produktivitas Tanah Dalam Menunjang Sistem Pertanian Berkelanjutan	107 - 112
Machfud Effendy	
Pengaruh Sekolah Lapangan Pengendalian Hama Terpadu (SLPHT) Terhadap Produksi Dan Pendapatan Usahatani Padi	113 - 117
Setyo Parsudi dan Moch. Afandi	
Strategi Pengembangan Produk Agensi Hayati	118 - 123
Sri Tjondro Winarno dan Heroe Suprijono	
Jenis Dan Populasi Tikus (Rodentia: Muridae) Dari Beberapa Tipe Habitat Di Perkebunan Kelapa Sawit PT. Gunung Melayu (<i>Aslan Agri Group</i>) Asahan, Sumatera Utara	
(Kinds and Population of Rat (Rodentia: Muridae) in Several Habitat Types Around Oil Palm Plantation of PT. Gunung Melayu, Asahan North Sumatera)	124 - 129
Bambang Tri Rahardjo, Dusan Purba dan Aminudin Afandhi	
Pengelolaan Hama Penggerek Tongkol Jagung (<i>Helicoverpa</i> sp.) Menggunakan Biopestisida <i>Steinernema</i> spp. (Isolat Tulungagung)	130 - 133
Nugrohorini, Arika Purnawati, Didik Sulistyanto dan Wagiyana	
Pertumbuhan Actinomyces Sebagai Agensi Hayati Penyakit Layu Fusarium Pada Berbagai Media Buntan Dan Alami	134 - 138
Tri Mijoko dan Penta Suryaminarsih	
Kuantitas Produksi <i>In vivo</i> <i>Steinernema</i> spp. Isolat Asempagus pada Larva <i>Spodoptera litura</i> L. Instar Akhir	139 - 142
Heri Prabowo	

PERTUMBUHAN ACTINOMYCETES SEBAGAI AGENS HAYATI PENYAKIT LAYU FUSARIUM PADA BERBAGAI MEDIA BUATAN DAN ALAMI¹⁾

Oleh :

Tri Mujoko, Penta Suryaminarsih²⁾

ABSTRACT

This research aim to test the growth and growth actinomycetes as agensia involve the *Fusarium oxysporum* at various artificial and natural media and also test the composition of formula of palette actinomycetes. Research cover research in Laboratory and at home Glass. Isolat Actinomycetes from spacious used in examination antagonisme. Potential Isolat tested their growth at artificial and semi natural media. Best natural Media Composition for the growth of actinomycetes later then formulated in the form of palette. Parameter perceived is resistance zone, diameter and number of colony actinomycetes. Research at home glass to test the efektifitas palette use the Complete Random Design. Parameter perceived is percentage of infection crop and high of crop. Result of research shown that : a). Best media for growth Actinomycetes is PDA media; b). Best semi nature media for growth Actinomycetes is pregnant media fertilize the cage; c). Population Actinomycetes at palette with the comparison fertilize the cage monmorilonit (3:1) higher and able to hold out until 6 week compared to composition (2:1); d). Palette Actinomycetes not yet shown the real influence to high of crop of tomato and cabe, however having an effect on reality at crop melon

Key words : *Fusarium oxysporum*, Biology control, *Actinomycetes*, Media, Formulation

PENDAHULUAN

Dalam upaya memenuhi kebutuhan akan produk hortikultura khususnya dalam negeri maupun ekspor, diperlukan usaha pengembangan komoditas hortikultura yang mengarah kepada peningkatan efisiensi usaha, produktifitas melalui penguasaan iptek dan lainnya.

Di lapang usaha peningkatan produksi hortikultura khususnya tomat, sering mendapat berbagai kendala, salah satunya penyakit layu fusarium. Akibat penyakit ini dapat menimbulkan kerugian yang besar. Di Amerika, akibat serangan patogen ini dapat merusak tanaman sekitar 75 – 90%. Di Jawa Timur rata-rata hanya 10,12%, namun demikian empat dari lima lokasi pertanaman yang diamati ditemukan adanya penyakit ini. Pengamatan penulis saat survei lapang mencatat di daerah Wajak (Malang) serangan patogen ini dapat mencapai sekitar 30%.

Pemanfaatan musuh alami yang ada di lapang dengan cara yang benar, merupakan salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk mengatasi Layu Fusarium dan sekaligus menjaga kesetimbangan mikroorganisme tanah sehingga aman bagi lingkungan. Di luar negeri, pemanfaatan actinomycetes sebagai agen hayati telah cukup berkembang, bahkan telah ada yang memformulasikan dan dikemas sebagai biokontrol yang dipasarkan.

Penggunaan actinomycetes sebagai agens hayati telah dapat untuk mengendalikan Fusarium pada tanaman tomat pada skala rumah kaca

(Mujoko, 2005), namun demikian untuk aplikasi di lapang yang tepat masih jarang diteliti. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai potensi (kemampuan) berbagai macam isolat dari sentral tanaman tomat, tanaman jagung, tanaman pinus dan tanaman cabe di Jawa Timur dan aplikasi actinomycetes untuk mengendalikan layu Fusarium pada beberapa jenis tanamn di lapang. Sebagai langkah awal diperlukan pengujian pertumbuhan actinomycetes pada berbagai media biakan baik secara semi alami maupun media buatan. Hasil dari isolat yang potensial diharapkan akan dapat mudah diperbanyak untuk mengatasi kendala penyakit layu Fusarium pada beberapa isolat fusarium pada tanaman tomat, cabe dan melon.

BAHAN DAN METODE

a. Pertumbuhan / Perbanyakan Massal Actinomycetes

1. Pertumbuhan pada Medium Buatan

Dibandingkan bakteri dan jamur, actinomycetes termasuk lambat dalam pertumbuhan massa koloninya; namun kelambatan tersebut nampaknya diimbangi dengan kemampuan memproduksi antibiotika yang efektif dalam bersaing dengan organisme lain (Baker dan Cook, 1974; Maurhofer *dkk.*, 1992; Liu *dkk.*, 1995). Sehubungan dengan itu dalam penelitian ini akan diuji kemungkinannya perbanyakan massa actinomycetes yang Eksplorasi sebagai antagonis dengan menggunakan berbagai macam medium buatan yang terdiri dari: Glucose Nitrate

¹⁾ Disampaikan pada Seminar Nasional HPTI, Surabaya 14 April 2010

²⁾ Staf Jurusan HPT Fakultas Pertanian UPN "Veteran", Jawa Timur, Surabaya

Agar (GNA), Jensen Agar Medium (JAM), Lingappa dan Lockwood Chitin Medium (LL), Soil Extract Agar (SE), Potato Dextrose Agar (PDA). Pengujian menggunakan rancangan acak lengkap dengan tiga kali ulangan.

Masing-masing isolat actinomycetes yang diperoleh diinokulasikan satu potongan biakan berdiameter 0,5 cm pada cawan petri yang sudah diisi dengan masing-masing medium uji. Medium yang sudah diberi inokulum kemudian diinkubasikan pada suhu kamar. Pada masing-masing medium tersebut diukur diameter dan kecepatan pertumbuhan koloninya setiap 3 hari sekali sampai salah satu isolat memenuhi cawan petri (diameter cawan 9 cm).

2. Pertumbuhan pada Medium Semi Alami

Baiknya pertumbuhan actinomycetes dalam medium buatan belum menjamin baiknya pertumbuhan dalam tanah, sehubungan dengan itu akan dilakukan pula pengujian dengan menggunakan medium semi alami yang terdiri dari: Cornmeal-sand medium/ CMS (cornmeal:pasir = 1:1), Chitin-soil medium/ SC (kulit udang 1 % dari berat tanah), pupuk kandang / PK dan tanah alami. Percobaan menggunakan rancangan acak lengkap diulang tiga kali. Hasil yang didapat dianalisis statistik untuk melihat trend perkembangan populasinya.

Medium tersebut dimasukkan dalam kantong plastik tahan panas (pp) 250 gram kemudian disterilkan dalam autoklav. Ke dalam medium kemudian diinokulasikan biakan murni actinomycetes antagonis, masing-masing medium diberi lima potongan (disk) biakan dengan diameter 5 mm. Hasil inokulasi diinkubasi pada suhu kamar. Untuk mengetahui perbedaan perkembangan populasi actinomycetes antagonis, setiap minggu dilakukan perhitungan dengan mengambil sampel tanah dari masing-masing perlakuan kemudian diperlakukan dengan dilution plate method seperti telah dikemukakan di atas.

b. Rekayasa Paket Teknologi Formulasi

Dari hasil percobaan sebelumnya, maka setelah inokulum Eksplorasi didapat diperlukan adanya penyimpanan inokulum yang nantinya memudahkan dalam inokulasi dan transportasi tanpa mengurangi viabilitas serta sifat antagonismenya. Untuk keperluan tersebut maka inokulum yang didapat perlu dipaket dalam bentuk teknologi tertentu (Jones, 1984). Dalam percobaan ini yang akan diuji adalah dalam bentuk pelet. Beberapa komposisi bentuk pelet yang akan diuji antara lain:

- a). pupuk kandang : monmorilonit = 2 : 1;
- b). pupuk kandang : monmorilonit = 3 : 1;

Inokulum saproba yang dipaket dalam variasi bentuk tersebut akan diuji efektivitas antagonismenya dengan cara menginokulasikannya ke dalam tanah. Tanah yang akan diuji sebelumnya disterilkan dalam autoklav, dari autoklave ditempatkan dalam pot plastik (5 kg) dan kemudian diinokulasi suspensi spora patogen (10^6 /ml). Setelah diinkubasi selama lebih kurang dua minggu barulah diinokulasi saproba.

Disamping itu diuji pula lamanya hidup (longivitas) saproba dalam paket tersebut dengan cara menyimpannya selama 1 sampai 2 bulan dalam suhu kamar, sebagai perlakuan. Keberadaan saproba diuji dengan jalan melarutkan paket tersebut dalam air steril kemudian dihitung populasinya dengan dilution plate method. Baik pada pengujian efektivitas maupun longivitas pengujianya diulang tiga kali dengan rancangan acak lengkap.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan pada Media Buatan

Berdasarkan penelitian sebelumnya didapatkan bahwa diantara isolat yang diujikan isolat dari Cabe menunjukan hasil yang terbaik oleh karenanya digunakan sebagai isolat untuk uji berikutnya.

Tabel 1. Rata-Rata Diameter Koloni Actinomycetes Isolat Cabe pada Berbagai Perlakuan Medium Buatan (cm)

Perlakuan	Pengamatan ke ...					
	1	2	3	4	5	6
LL	0,80 a	1,00 a	1,18 a	1,26 a	1,45 b	1,58 a
PDA	0,80 a	1,00 a	1,93 d	2,25 c	2,83 c	3,20 c
JAM	0,80 a	1,33 b	1,45 c	1,51 b	1,83 b	1,88 b
SE	0,80 a	1,00 a	1,18 a	1,28 a	1,45 a	1,58 a
GNA	0,80 a	0,60 a	1,30 b	2,00 c	2,43 c	2,85 c

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

Dari Tabel 1 terlihat bahwa pertumbuhan diameter koloni isolat Cabe baik pada medium PDA. Isolat yang ditumbuhkan relatif jelek pada media Lingappa Lockwood (LL) dan Soil Ekstrak (SE). Jika kita perhatikan pertumbuhan actinomycetes termasuk lambat jika dibiakan pada media buatan. Hal serupa menurut laporan Holt *et al.*, (1994), Sykes dan Skinner (1973) menyatakan bahwa pertumbuhan koloni actinomycetes termasuk lambat dibandingkan dengan jamur. Pertumbuhan jamur *Fusarium* sudah mencapai diameter 9 cm dalam waktu 7 hari. Dalam siklus pertumbuhannya, pertumbuhan memanjang dari hifa actinomycetes

tergantung dari elastisitas dinding seluler apikal dan kondisi fisik lingkungan (medium) (Goriely dan Tabor, 2003).

Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa actinomycetes tumbuh baik pada medium yang mengandung biji-bijian. Menurut Lacey (dalam Sykes dan Skinner, 1973) pada penelitian dengan menggunakan biji barley dan oat pertumbuhan actinomycetes semakin cepat jika kondisi suhu 59-66°C.

Adanya perbedaan respon pertumbuhan pada medium buatan diduga disebabkan karena setiap isolat actinomycetes menghendaki nutrisi khusus bagi pertumbuhannya. Apabila nutrisi tersebut dipenuhi maka isolat tersebut akan segera tumbuh dengan pesat, demikian pula sebaliknya apabila nutrisi tidak terpenuhi maka pertumbuhannya akan terhambat.

Pertumbuhan pada Media Semi Alami

Actinomycetes pada media semi alami menunjukkan respon bermacam-macam seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-Rata Populasi Actinomycetes Isolat Cabe Tiap 1 Gram Medium pada Berbagai Perlakuan Medium Semi Alami ($\times 10^7$)

Perlakuan	Ragamtan/le					
Medium	1	2	3	4	5	6
OME	0.010 ab	0.33 d	0.12 c	2.57 b	2.20 b	2.83 b
SC	0.001 a	0.15 c	0.35 b	4.91 d	0.02 ab	0.15 ab
PK	0.003 ab	0.04 abc	0.08 ab	3.46 c	0.46 ab	4.37 c
Alami	0.001 a	0.03 abc	0.04 a	0.19 a	0.01 a	0.02 a

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

Sebagian besar actinomycetes akan berkembang baik pada tanah yang kaya akan nutrisi. Holt et al., (1994) menyebutkan bahwa sumber nutrisi bagi actinomycetes antara lain karbon dan nitrogen selain nutrisi khusus lainnya. Diduga sumber karbon dari medium soil shirin dan corn meal sand lebih mudah dimanfaatkan oleh actinomycetes dibandingkan dengan medium semi alami lainnya. Isolat dari Cabe ini pertumbuhannya juga baik pada tanah yang diberi pupuk kandang. Artinya apabila ingin memperbanyak jumlah actinomycetes di lapang, maka dapat dilakukan dengan menambah pupuk kandang. Hal ini didukung oleh Lacey (1973 dalam Sykes dan Skinner, 1973) yang menyatakan bahwa pada tanah yang banyak mengandung pupuk kandang dan kompos, populasi actinomycetes akan lebih banyak dibandingkan tanah tanpa pupuk kandang dan kompos. Jumlah populasi pada kompos padi-

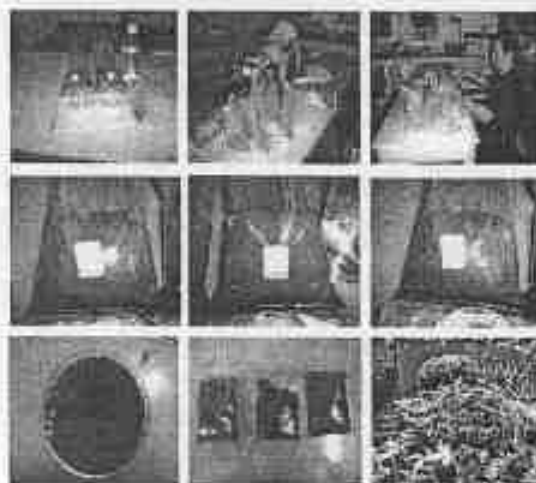
padian sebesar $10^8/g$ tanah, sedang pada blotong $10^6/g$ tanah.

Selain hal tersebut diatas faktor yang mempengaruhi perkembangan actinomycetes di dalam tanah menurut Lacey (1973 dalam Sykes dan Skinner, 1973) adalah: tipe tanah, Kedalaman, Kadar air tanah, Aerasi tanah, PH, Kandungan bahan organik, Musim dan perlakuan tanah.

Actinomycetes banyak diketemukan pada tanah laterite, dengan kedalaman tanah antara 11-15 cm dan pH netral. Actinomycetes yang menghuni tanah akan tumbuh baik pada tanah yang mempunyai aerasi yang baik dan tidak toleran terhadap penggenangan. Populasi actinomycetes akan lebih besar pada tanah yang mempunyai kadar air kapasitas lapang (Kouyeas, 1964). Tanah merupakan medium yang miskin bagi pertumbuhan actinomycetes, dan akan meningkat jika ditambahkan bahan organik ke dalam tanah (Rangaswami dan Vidyasekeran, 1963). Tanah yang sering diolah akan menurunkan jumlah actinomycetes, sebaliknya tanah yang berumput (bero) jumlahnya meningkat. Hal ini diduga terjadi karena adanya pengaruh rizosfer akar rumput (Alexander, 1977). Perkembangan populasi mikroorganisme, meningkat dengan meningkatnya perkembangan akar, dan menurun dengan menurunnya perkembangan akar. Sehingga pada fase tanaman dewasa jumlah actinomycetes paling besar dibandingkan dengan fase muda dan tua (Suseno, Rusmilah, Sutakaria, 1986).

Rekayasa Paket Teknologi Formulasi

Seperti diketahui bahwa actinomycetes yang diperoleh, tumbuh baik pada media semi alami yang mengandung pupuk kandang sebagai sumber nutrisi. Oleh karena itu dalam rekayasa teknologi formulasinya digunakan pupuk kandang dengan bahan pembawa (carrier) liat monmorilonit. Untuk



Formulasi sedang dalam pelaksanaan dimana actinomyces akan diformulasikan dalam bentuk pelet dengan perbandingan Monmorilonit : pupuk kandang (1:2 dan 1:3)

Longiviti atau kemampuan hidup akan dihitung dengan cara menumbuhkan (dilution plate) dari actinomyces yang ada dalam pelet. Penelitian terdahulu didapatkan bahwa pada komposisi lat dan pupuk kandang 1:1, actinomyces yang diujikan mampu bertahan sampai satu bulan. Dengan merubah komposisi menjadi 1:2 dan 1:3 diharapkan dapat memperpanjang umur actinomyces dalam pelet, sehingga ketika diaplikasikan di lapang masih dapat bertahan lebih lama.

Formula dalam bentuk pelet digunakan untuk memudahkan aplikasi di lapang, sehingga petani

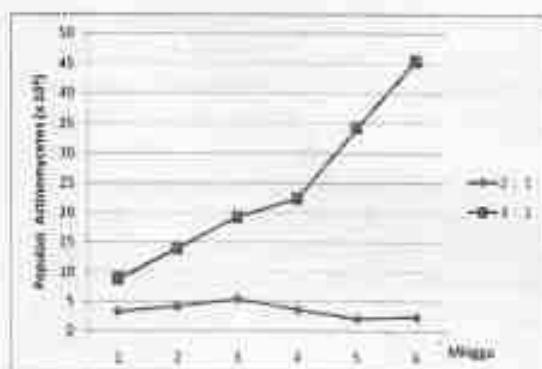
dapat dengan mudah menggunakannya. Selain formula diperlukan bahan pembawa yang mampu membawa actinomyces bertahan hidup lebih lama. Menurut Filippova (2007), menyatakan bahwa guna tujuan pengawetan isolat, dia menggunakan nitrogen cair. Dalam penelitiannya pada media yang dimasukan nitrogen cair, actinomyces dapat bertahan sampai 3 bulan.

Pada Gambar 3 maka akan terlihat bahwa terdapat kekhususan formula pelet untuk bertahan hidup actinomyces. Pada komposisi pelet pupuk kandang monmorilonit (3:1), populasi actinomyces lebih tinggi dibandingkan dengan komposisi pelet (2:1). Penelitian Mujoko (2008) menyebutkan bahwa komposisi (1:1) actinomyces mampu bertahan sampai 3 minggu sedangkan dalam penelitian ini untuk komposisi (2:1) dapat bertahan sampai dengan 6 minggu, selain itu untuk komposisi (3:1) populasi masih tinggi sampai pengamatan 6 minggu. Hal ini didukung penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa pada tanah yang banyak mengandung pupuk kandang dan kompos, populasi actinomyces akan lebih banyak dibandingkan tanah tanpa pupuk kandang (Lacey, 1973 dalam Sykes dan Skinner, 1973).

Kadar air berpengaruh terhadap daya tahan actinomyces dalam media padat, demikian juga lama penyimpanan dalam blakan. Semakin lama penyimpanan maka daya tahan juga akan berkurang. Diduga semakin banyak kandungan bahan organik, akan semakin lama mampu menahan air. Demikian juga menurut Lacey (1973 dalam Sykes dan Skinner, 1973) bahwa tipe tanah, kedalaman, kadar air tanah, aerasi tanah, pH, kandungan bahan organik akan mempengaruhi perkembangan actinomyces.

Tabel 3. Data Populasi Actinomyces Isolat Cabe pada Komposisi Formulasi Media Pupuk Kandang : Monmorilonit

Perlakuan	Ulangan	Populasi Actinomyces ($\times 10^6$)					
		Pengamatan Minggu ke					
Pupuk Kandang/Monmorilonit		1	2	3	4	5	6
2:01	1	3.6	4.3	5.6	4.5	2.21	2.36
	2	1.4	3.4	5.0	3.6	1.95	2.89
	3	4.2	4.9	5.8	3.4	2.22	1.88
	4	3.1	4.2	5.4	3.1	1.84	2.56
Rata-rata		3.33	4.2	5.45	3.65	2.06	2.42
3:01	1	9.7	14.8	20.4	23.0	31.0	41.2
	2	10.4	14.0	19.0	22.3	46.3	56.5
	3	7.9	13.2	18.7	22.2	29.3	37.0
	4	7.2	13.8	19.1	22.0	30.1	37.9
Rata-rata		8.8	13.95	19.3	22.38	34.18	45.4



Gambar 3. Grafik Daya Tahan Populasi Actinomyces pada Berbagai Formulasi Pelet

Tabel 4. Rata-rata Pengaruh Tablet Actinomyces terhadap Tinggi Tanaman Tomat

Perlakuan	Minggu Pengamatan ke				
	1	3	5	7	9
ln					
Kontrol	9.499	24.080	51.110	60.270	71.009
S12 T	97.750	27.505	62.346	76.125	89.826
S13 T	9.186	25.610	55.935	70.830	81.215

Tabel 5. Rata-rata Pengaruh Tablet Actinomyces terhadap Tinggi Tanaman Cabe

Perlakuan	Minggu Pengamatan ke				
	1	3	5	7	9
ln					
Kontrol	10.720	12.485	25.855	42.025	43.736
S12 C	11.480	20.863	31.745	39.715	46.490
S13 C	10.185	17.880	32.915	44.280	51.806

- Sunil C., Dubey, M. Suresh dan B. Singh. 2007. Evaluasi spesies *Trichoderma* terhadap *Fusarium oxysporum* f. Sp. Ciceris untuk manajemen terpadu chickpea layu. *Biological Control* Volume 40: 118-127
- Winarsih Sri, 2007. Pengaruh BAHAN organik PADA pertumbuhan *Gliocladium virens* Dan Daya antagonisnya terhadap *Fusarium oxysporum* secara in vitro. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia Edisi KHUSUS No 3 tahun 2007.*, Hlm 386-390
- Yaqub Fouzia dan Saleem Shahzad, 2008. Pengaruh seedpelleting dengan *Trichoderma* spp. Dan *Gliocladium virens* terhadap Pertumbuhan dan kolonisasi akar kacang bunga matahari dan kacang hijau oleh *Sclerotium rolfsii*. *Hama & Penyakit Research Lab, Departemen Pertanian, Universitas Karachi, Karachi-75270, Pakistan.*